

⑨ 日本国特許庁 (JP)
⑩ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開
昭56—137632

⑫ Int. Cl.³
H 01 L 21/30

識別記号

庁内整理番号
6741—5F

⑬ 公開 昭和56年(1981)10月27日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ パターン形成方法

⑮ 特 願 昭55—40899
⑯ 出 願 昭55(1980)3月28日
⑰ 発 明 者 伊藤雅樹
東京都港区芝五丁目33番1号日
本電気株式会社内
⑱ 発 明 者 絵所壮太郎

東京都港区芝五丁目33番1号日
本電気株式会社内
⑲ 発 明 者 後閑博史
東京都港区芝五丁目33番1号日
本電気株式会社内
⑳ 出 願 人 日本電気株式会社
東京都港区芝五丁目33番1号
㉑ 代 理 人 弁理士 内原晋

明 細 書

1. 発明の名称 パターン形成方法

2. 特許請求の範囲

単純に繰り返されたライン・アンド・スペース
の第一のパターンを形成する工程と、その第一の
パターン上にレジストを塗布しこのレジストに最
小スペース幅が前記第一のパターンのスペース幅
より大きい第二と第三の2種類のパターンをそれ
ぞれ露光条件を異ならせて露光する工程と、まず
前記第二のパターンが現れるように前記レジスト
を現像する工程と、その第二のパターンのスペー
ス中に現れた前記第一のパターンのラインを除去
する工程と、次に前記第三のパターンが現れるよ
うに前記レジストを現像する工程と、その第三の
パターンのスペース中に現れた前記第一のパター
ンのスペースを所望パターンの凹部又は凸部とな
るように後加工物を加工する工程とからなること
を特徴とするパターン形成方法。

(1)

3. 発明の詳細な説明

本発明はサブミクロン領域の線幅を有するパタ
ーン形成方法に関する。

近年、半導体素子等においては集積度、高速度
の向上のためにサブミクロン領域の線幅のパター
ン形成技術が要求されている。

サブミクロン領域の線幅のパターン形成を行な
うには電子線露光を用いるのがふつうである。と
ころが電子線露光ではパターン線幅により露光路
光量が多くなるので、いろいろな線幅を有する素子
パターンを形成する場合には、ある線幅の部分は
設計どおりに形成できるが、他の線幅の部分は露
光量から外れ設計どおりに形成できないとい
う問題がある。また、同じ設計領域でも、パター
ンの密集の度合により出来上りのパターン線幅が
異なるという問題がある。

本発明の目的は線幅精度のよいパターン形成方
法を提供することにある。

ところで、本発明者らは同じ目的の下に次のよ
うなパターン形成方法を別途提案している。

(2)

第1図は所望の 패턴の平面図で、1を基板、2を凹部とすると、第2図の工程説明断面図に示すのがその方法で以下の工程からなっている。

(1) 基板1に電子線レジスト3を塗布し、電子線4により単純に繰り返されたライン・アンド・スペースの第一の 패턴を露光する。

(2) 電子線レジスト3を現像して第一の 패턴10を形成する。

(3) この上にレジスト11を塗布し、所望の第二の图案の中に含まれるライン12を含むように露光13を行なう。この第二の图案はその最小スペース幅が第一の图案10のスペース幅より大きい。

(4) レジスト11を現像してスペース14を形成する。

(5) スペース14に含まれるラインを除去する。

(6) レジスト11をさらに露光し、現像してスペース15を含む第三の图案を形成する。この第三の图案もその最小スペース幅が第一の图案10のスペース幅より大きい。

(3)

せ工程を1回にすることにより高歩留りの图案形成方法を提供するものである。

すなわち本発明によれば、単純に繰り返されたライン・アンド・スペースの第一の图案を形成する工程と、その第一の图案上にレジストを塗布してこのレジストに最小スペース幅が前記第一の图案のスペース幅より大きい第二と第三の2種類の图案をそれぞれ露光条件を異ならせて露光する工程と、まず前記第二の图案が現れるように前記レジストを現像する工程と、その第二の图案のスペース中に現れた前記第一の图案のラインを除去する工程と、次に前記第三の图案が現れるように前記レジストを現像する工程と、その第三の图案のスペース中に現れた前記第一の图案のスペースを所望图案の凹部又は凸部となるように被加工物を加工する工程とからなる图案形成方法が得られる。

以下本発明の图案形成方法を図面を用いて詳細に説明する。

(5)

(7) 電子線レジスト3とレジスト11をマスクとして基板1をエッチングすることにより凹部16、17等を形成し、電子線レジスト3、レジスト11を剥離する。

このようにして得られた图案は、レジスト11の第二の图案のスペース14の中の電子線レジスト3のラインを除去した後の第一の图案のスペースと、第三の图案のスペース15との曲率値により傾斜化されている。

得られる溝幅は凹部にある凹部16でも、傾立部にある凹部17でも同じとなる。

しかしながら、このような方法では、スペース14を含む第二の图案を形成するときにレジスト3の第一の图案と位置合わせを行ない、また、スペース15を含む第三の图案を形成するときにもレジスト3の第一の图案と位置合わせを行なう。結局、位置合わせ工程が2回入るので、最終的に得られる图案の良品率はそれだけ低下する。

本発明は露光精度がよいだけでなく、位置合

(4)

第三図は本発明の图案形成方法の工程説明断面図である。

(1) 基板1に電子線レジスト3を塗布し、電子線4により単純に繰り返されたライン・アンド・スペースの第一の图案を露光する。

(2) 電子線レジスト3を現像して第一の图案10を形成する。

(3) この上にレジスト11を塗布し、比較的大きな露光量の露光31と比較的小さな露光量の露光32を同一レベルで行なう。ここでは露光31により第二の图案を、露光32により第三の图案を露光している。

(4) レジスト11を現像してまずスペース14を含む第二の图案を形成する。

(5) スペース14に含まれるラインを除去する。

(6) レジスト11をさらに現像してスペース15を含む第三の图案を形成する。

(7) 電子線レジスト3とレジスト11をマスクとして基板1をエッチングすることにより凹部16、17等を形成し、電子線レジスト3、レジスト11

(6)

を剝離する。

このようにして得られたパターンは、レジスト11の第二のパターンのスペース14の中のエ子線レジスト3のラインを除去した後の第一のパターンのスペースと、露光32で形成される第三のパターンのスペース15との論理積により傾斜化されている。

得られる溝幅は密着部にある凹部16でも、孤立部にある凹部17でも同じとなる。

本工程(3)で露光量の異なる露光31、32を与える方法としては、X線露光又は光学露光のマスキに半透明部分を設けることにより得られる。また、電子線露光により、部分的に露光量を減らして露光してもよい。

また、工程(6)でスペース15を含む第三のパターンを形成するのに単に現像を追加するだけでもよいが、現像液、現像液の組成、現像温度又は現像中の雰囲気を変えてもよい。

なお、本実施例ではレジスト11にポジ型を用いているが、ネガ型を用いることも勿論可能である。

(7)

のパターンを形成した状態を示す図、(5)は第二のパターンのスペースの中のラインを除去した状態を示す図、(6)はさらに露光、現像して第三のパターンを形成した状態を示す図、(7)はエッチングし、レジストを剝離した状態を示す図である。第3図は本発明のパターン形成方法の工程説明断面図で、(1)は基板にレジストを塗布し、単純なライン・アンド・スペースの第一のパターンを繰り返して露光している状態を示す図、(2)は現像した状態を示す図、(3)は他のレジストを塗布し第二のパターンと第三のパターンを露光量が異なるごとく露光している状態を示す図、(4)は現像して第二のパターンを形成した状態を示す図、(5)は第二のパターンのスペースの中のラインを除去した状態を示す図、(6)はレジストをさらに現像し、第三のパターンを形成した状態を示す図、(7)はエッチングし、レジストを剝離した状態を示す図である。

なお、図において、1は基板、2は所望のパターンの溝、3、11はレジスト、4、31、32は露光、10は第一のパターン、12は第二のパ

(9)

る。その場合、工程(3)の露光条件は全く逆になり、第二のパターンのスペースを形成すべき部分は全く露光せず、第三のパターンのスペース部のうち第二のパターンのスペース部を除いた部は弱い露光を行い、レジスト11を残存させるべき部分は強い露光を行なうようにすればよい。

以上述べたように本発明によれば誤差精度がよくしかも単純に繰り返されたライン・アンド・スペース・パターンと複雑なパターンとの1回の位置合わせでよいので高歩留りのパターン形成が可能となる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は所望のパターンを示す平面図、第2図は第1図のパターンを形成するための従来の工程説明断面図で、(1)は基板にレジストを塗布し、単純なライン・アンド・スペースの第一のパターンを繰り返して露光している状態を示す図、(2)は現像した状態を示す図、(3)は他のレジストを塗布し露光している状態を示す図、(4)は現像して第二

(8)

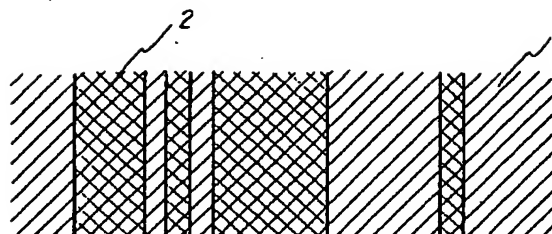
ターンの中に含まれる単純なライン・アンド・スペース・パターンのライン、14は第二のパターンのスペース、15は第三のパターンのスペース、16、17は得られた溝を指す。

代理人 弁護士 内 原 晋

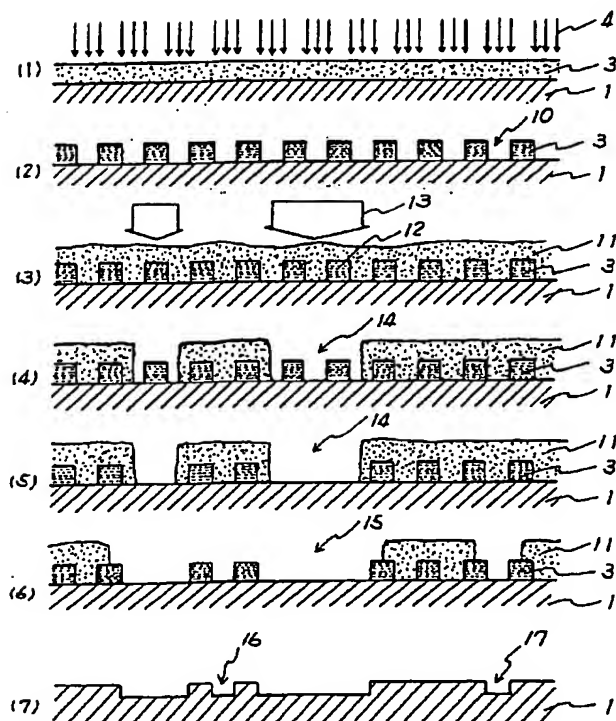


(10)

第 1 図



第 2 図



第 3 図

